

TRABAJO FIN DE GRADO

BIOLOGÍA

**Evaluación del estado de conservación de la cubierta vegetal de la
playa de Vega (Ribadesella) y su entorno**



Jose López Álvarez

Departamento de Biología de Organismos y sistemas

Julio/2017



**UNIVERSIDAD DE OVIEDO
FACULTAD DE BIOLOGÍA**



RESUMEN: En este trabajo se evalúa el estado de conservación de la cubierta vegetal del sistema dunar de la playa de Vega (Ribadesella) y su entorno, que forma parte de la Zona de Especial Conservación (ZEC) Playa de Vega (ES1200022). Para ello, tras realizar una revisión de diferentes trabajos que permite caracterizar la zona en términos geológicos, bioclimáticos, ecológicos, etc., se ha llevado a cabo un inventariado de las plantas presentes en el sistema, siguiendo el método fitosociológico. A partir del trabajo de campo, se analiza la composición florística de la zona, con especial interés por la evaluación de las especies invasoras presentes, así como las especies protegidas que aparecen (*Linaria supina* subsp. *maritima* y *Pancratium maritimum*). Asimismo, se estudian la estructura de la cubierta vegetal y las comunidades de plantas que la forman.

El sistema dunar aparece bastante degradado, especialmente en las dunas primarias, muy reducidas e irregulares. Es necesario implementar acciones para la recuperación de la cubierta vegetal en muchas zonas, así como para reducir la influencia antrópica.

Se espera que el presente trabajo sirva como punto de partida para la realización de las acciones de conservación que se planteen a través del Proyecto Europeo LIFE+ARCOS “*Técnicas innovadoras para la conservación integrada in situ/ex situ de las comunidades vegetales dunares en LICs del litoral cantábrico*”, ya que la Playa de Vega es uno de los diez Lugares de Interés Comunitario a los que se circunscribe el proyecto.

Palabras clave: conservación, sistema dunar, cubierta vegetal, LIFE+ARCOS, Vega, Ribadesella, Asturias.

ABSTRACT: In present work, is analyzed the conservation status of vegetation cover in Vega Beach (Ribadesella) and its surroundings, which are part of the Special Area of Conservation (SAC) “Playa de Vega” (ES1200022). In order to do this, after conducting a review of various studies that characterize the area in geological, bioclimatic and ecological terms, it has been developed an inventory of plants present in the system, following the phytosociological method. Based on the field work, the floristic composition of the area is analyzed with special interest in the evaluation of the invasive species, as well as the protected species that appear (*Linaria supina* subsp. *maritima* and *Pancratium maritimum*). Additionally, the structure of the vegetation cover and the plant communities that form it are studied.

The dunar system seems to be rather degraded, specially in the primary dunes, too small and irregular. It is necessary to introduce actions in order to promote the recovery of the vegetal cover in many areas, as well as to cut down the antropic influence, too.

It is expected that this assignment will serve as a starting point for the development of the conservation actions that arise through the European Project LIFE+ARCOS “*In situ and ex situ innovative combined techniques for coastal dune habitats restoration in SCIs of northern Spain*”, since that Vega Beach is one of the ten Sites of Community Importance to which the Project is limited.

Keywords: conservation, coastal dunes, vegetal cover, LIFE+ARCOS, Vega, Ribadesella, Asturias.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. OBJETIVOS | 1 |
| 2. INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| 2.1 Situación general de la ZEC Playa de Vega (ES1200022) | 2 |
| 2.2. Aspectos bioclimáticos, biogeográficos y geológicos de la zona | 3 |
| 2.3. Los sistemas dunares cantábricos: Generalidades..... | 6 |
| 2.4. Características ambientales y adaptaciones de la vegetación de sistemas dunares..... | 7 |
| 2.5. Estructura de la vegetación de los sistemas dunares cantábricos | 8 |
| 2.6. Evolución histórica del conjunto dunar de Vega | 11 |
| 2.7. Marco jurídico-normativo | 13 |
| 2.7.1. Figuras de protección de ámbito autonómico (Principado de Asturias) | 13 |
| 2.7.2. Figuras de protección de ámbito europeo y estatal | 14 |
| 3. MATERIAL Y MÉTODOS | 15 |
| 4. RESULTADOS | 18 |
| 4.1. Composición florística del sistema dunar de Vega | 18 |
| 4.1.1. Especies amenazadas o protegidas..... | 20 |
| 4.1.2. Especies alóctonas invasoras..... | 21 |
| 4.1.3. Otras especies de interés | 24 |
| 4.2. Estructura de la cubierta vegetal | 24 |
| 4.2.1. Análisis de las comunidades vegetales presentes en el sistema dunar..... | 26 |
| 5. CONCLUSIONES | 27 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA..... | 28 |
| ANEXO I..... | 31 |
| ANEXO II..... | 34 |
| ANEXO III..... | 39 |
| ANEXO IV..... | 45 |
| ANEXO V..... | 48 |
| ANEXO VI..... | 49 |

1. OBJETIVOS

En este trabajo se analiza el estado de conservación de la cubierta vegetal de la Playa de Vega (Ribadesella), en concreto de los hábitats dunares que se encuentran en la Zona de Especial Conservación (ZEC) Playa de Vega (ES1200022); los límites del ZEC se solapan totalmente con los del Monumento Natural de Entrepeños y Playa de Vega.

Para ello, se evalúa tanto la abundancia como la densidad de las plantas que componen la cubierta vegetal, y las comunidades vegetales presentes en la estructura de este sistema dunar

Se ha realizado una revisión bibliográfica de los diferentes trabajos que se han efectuado en la zona –desde puntos de vista bioclimáticos, biogeográficos, de vegetación, florísticos, o geológicos- y se analizan las perturbaciones que puedan haber afectado al sistema dunar, tanto antrópicas (presión urbanística, extracciones de arena en los años 70, apertura de sendas, utilización para cultivos) como naturales (los fuertes temporales de 2014 que afectaron a gran parte del litoral cantábrico, o la existencia de especies invasoras). Debido a la ausencia de catálogos florísticos realizados en la zona con anterioridad a este estudio, los trabajos de inventariado de la vegetación presente actualmente en la zona, resultarán de gran interés para el seguimiento de la evolución del sistema dunar en el futuro.

Tras el trabajo de campo, se ha llevado a cabo un análisis comparativo que ha permitido valorar el estado de conservación en que se encuentran actualmente tanto la playa como el resto del sistema; todo esto enmarcado en el desarrollo del Proyecto Europeo LIFE+ARCOS – *In situ and Ex situ innovative combined techniques for coastal dune habitats restoration in SCIs of northern Spain*, dado que el ZEC Playa de Vega es uno de los diez ecosistemas dunares de la costa cantábrica en los que se desarrollará este proyecto [IP: Tomás Emilio Díaz González. Ref.: UE-14-ARCOS-LIFE-13-000883. Duración: 01/07/2014-31/12/2018].

Este trabajo es el último de la serie de estudios acerca de los tres sistemas dunares asturianos incluidos en el proyecto, siguiendo a los realizados en los sistemas dunares de Verdicio (Abril-San Juan Hevia, D. (2014). *Evaluación de la Cubierta Vegetal en el Sistema Dunar de Verdicio, Gozón (Asturias)*. Trabajo Fin de Grado. Dpto. BOS. Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. 27 pág. + Anexos.) y Barayo (Aguirre López, L.J. (2016). *Evaluación del Estado de Conservación del Sistema Dunar de la playa de Barayo y su entorno (Navia-Valdés, Asturias)*. Trabajo Fin de Grado. Dpto. BOS. Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. 30 pág. + Anexos.)

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Situación general de la ZEC Playa de Vega (ES1200022)

La playa de Vega se sitúa en la zona occidental del Concejo de Ribadesella (costa oriental de Asturias). Situada a unos 10 kilómetros de la capital del concejo, cuenta con una longitud de 1,54 kilómetros y es de morfología rectilínea (Figura 1).

Este área está incluida y catalogada como “Monumento Natural de Playa de Vega y Entrepeños” en el PORNA (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias), por Decreto de 142/2001, y como LIC de Importancia Comunitaria “Playa de Vega”.

El espacio – según el Decreto 161/2014 del 29 de diciembre, por el que fue catalogado como Zona de Especial Conservación (ZEC) – comprende un área de 39.07 ha, suponiendo un incremento de 2 ha respecto a la disposición anterior. Los límites del ZEC comprenden también los del Monumento Natural de Playa de Vega y Entrepeños, cuya superficie continúa siendo de 37.07 ha y no se ha visto modificada.

El sistema dunar de Vega puede dividirse en dos subconjuntos, separados por la desembocadura del arroyo del Acebo. El occidental, que cuenta con un mayor volumen de arena y es probablemente más antiguo, lo forman tres líneas de dunas paralelas; fenómenos erosivos han erosionado gran parte de las mismas, siendo sustituidas por dunas tabulares. El subconjunto oriental ha desarrollado una única duna tabular.



Figura 1 - Playa de Vega. (<https://www.turismoasturias.es/descubre/costa/playas/playa-de-vega-berbes>)

La ZEC comprende el desfiladero de Entrepeñes, juntamente con los roquedos cuarcíticos, la llanura aluvial formada por la desembocadura del arroyo del Acebo (aquí se asientan alisedas y vegetación pantanosas), y el sistema dunar ya mencionado.

2.2. Aspectos bioclimáticos, biogeográficos y geológicos de la zona

Desde un punto de vista geológico, nos encontramos con materiales rocosos sedimentarios procedentes del mesozoico (Flor y Flor Blanco, 2009), de composición fundamentalmente silíceo que se intercalan con otras de naturaleza calcárea.

La playa puede clasificarse morfodinámicamente como de tipo disipativo (Flor y Flor Blanco, 2009) y podemos dividir las dunas que forman el sistema (Figura 2) en: 1) dunas activas, tabulares y de distribución irregular, fijadas gracias a especies anuales como *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*, que sufren graves perturbaciones por causa del oleaje; 2) dunas inactivas, dos cordones dunares con vegetación, el exterior más amplio y el interior más degradado, que se han visto muy afectadas por el oleaje de tormenta; y 3) dunas antropizadas, de tipo tabular remontante en el costado occidental y con una zona destruida para usos agrícolas en la zona aluvial inferior del arroyo del Acebo (Flor y Flor Blanco, 2009).

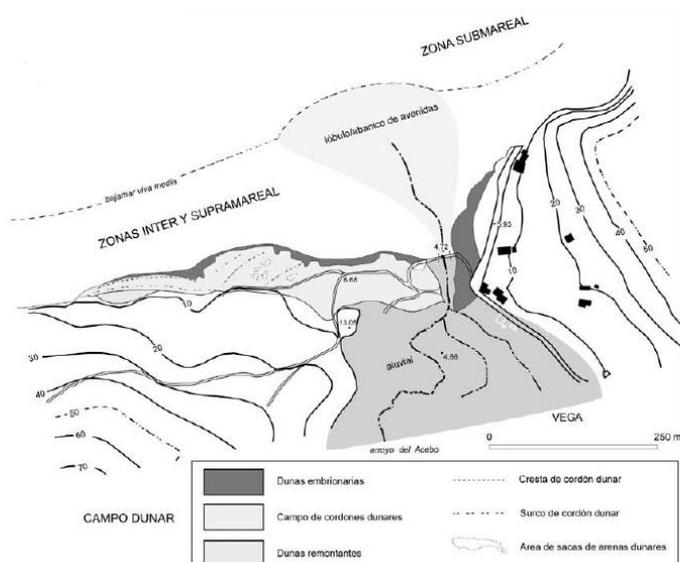


Figura 2 - Cartografía geomorfológica de la Playa y el campo dunar de Vega (Flor y Flor Blanco, 2009).

Desde el punto de vista bioclimático y a la vista del diagrama ombrotérmico (Figura 3) de la estación meteorológica de Lastres (situada a pocos kilómetros de Playa de Vega) y del resto de parámetros bioclimáticos que se aportan en la figura, podemos concluir – en base a criterios establecidos por Díaz González (2014, 2015) – que la zona presenta un macrobioclima templado (sin periodo de aridez estival, aunque presenta una marcada disminución de las precipitaciones en el mes de junio, que le da un cierto matiz submediterráneo), y bioclima hiperoceánico. El termotipo es termotemplado (termocolino) superior, con un ombroclima húmedo, en virtud de una precipitación media anual de 1175 mm.

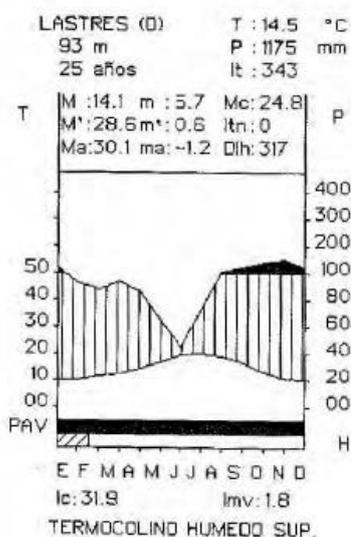


Figura 3 - Diagrama ombrotérmico e información asociada. (Díaz González y Fdez. Prieto, 1994)

En términos biogeográficos, el sistema dunar de Playa de Vega (Figura 4) se encuentra dentro del Distrito Ovetense Litoral (desde Comillas hasta Pravia, incluyendo el pasillo entre Llanes y Villaviciosa (Díaz González, 2009). Este distrito pertenece a la subprovincia Cántabroatlántica (desde la península de Contentin a Porto), provincia Atlántica Europea, región Eurosiberiana del reino biogeográfico Holártico.

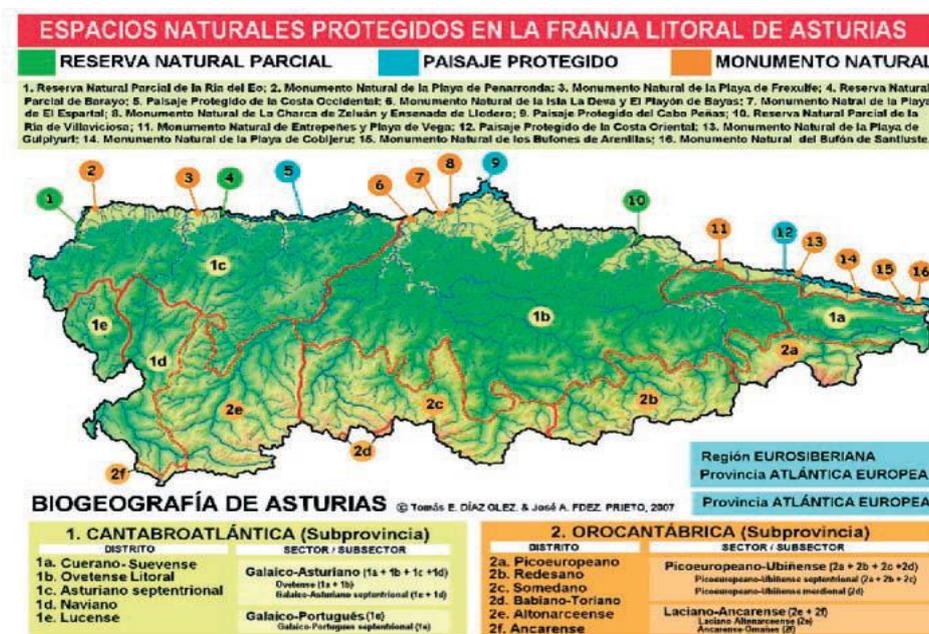


Figura 4 - Unidades biogeográficas de Asturias y localización de los espacios protegidos del litoral (Díaz González, 2009).

Estas características bioclimáticas, biogeográficas y geológicas, van a determinar la vegetación existente en la zona de la Playa de Vega. En el entorno dominan las alisedas ribereñas, y en la zona de la playa la vegetación es la correspondiente a dunas embrionarias, dunas blancas y dunas grises.

La estructura dunar va a ser la que determine las comunidades vegetales dominantes (Figura 5). Desde la zona de bajamar nos encontramos, en primer lugar, una primera línea de vegetación anual y perenne sobre desechos marinos acumulados, que ocupa zonas en las que se acumulan los materiales depositados por las mareas sobre la arena o la grava. Son sustratos abundantes en nitrógeno procedente de la descomposición de este material orgánico depositado por las mareas, y también muy salobres, al estar situados tan cerca del mar. Está formada por las comunidades pertenecientes a la asociación *Honckenyo- Euphorbietum peplis* (Tüxen ex Géhu 1964), formada por comunidades abiertas de terófitos de exigencias halonitrófilas (Díaz González, T.E., 2009), y destacan especies características como *Salsola kali* y *Cakile matitima* subsp. *integrifolia*, además de otras menos frecuentes como pueden ser *Chamaesyce peplis* y *Chamaesyce polygonifolia*, junto con otras perennes como *Polygonum maritimum* y *Honckenya peploides*.

A continuación, se sitúan las dunas móviles embrionarias, cuyas comunidades van a pertenecer a la asociación *Euphorbio paraliae-Agropyretum junceaiformis* (Tüxen in Br.-Bl. & Tüxen 1952 corr. Darimont, Duvigneaud & Lambinon 1962). *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* (una pequeña gramínea) va a ser la especie dominante, acompañada de otras especies psammohalófilas como *Honckenya peploides*, *Calystegia soldanella* o *Euphorbia paralias*. La consolidación de estas dunas lleva a la sustitución de estas comunidades por la del barrón (*Otantho-Ammophiletum*).

Más adelante nos encontramos con la vegetación propia de las dunas blancas o secundarias, formadas por comunidades que pertenecen a la asociación *Otantho maritimi-Ammophiletum australis* (Géhu & Tüxen 1975 corr. Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990). Están dominadas por el barrón (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*) acompañado por otras especies psammohalófilas típicas de ecosistemas dunares, como pueden ser *Otanthus maritimus* (ausente en la playa de Vega), *Eryngium maritimum*, *Medicago marina* (que tampoco existe en la playa de Vega) o *Calystegia soldanella*.

Por último, nos encontramos con las dunas grises o terciarias, que ya cuentan con vegetación que las estabiliza, empezando a apreciarse un cierto segmento orgánico en el suelo que le da el color grisáceo. Las comunidades de estas dunas van a pertenecer

a la asociación *Helichryso stoechadis-Koelerietum arenariae* (Lorient 1974), y van a estar dominadas por caméfitos – debido al sustrato, que en estas zonas ya se encuentra más estabilizado y presenta un horizonte orgánico más importante- entre los que destaca *Helichrysum stoechas*, acompañada de otras especies como *Crucianella marítima* (ausente en la playa de Vega), *Euphorbia portlandica* o *Linaria supina* subesp. *marítima* (Díaz González, T.E., 2009).

2.3. Los sistemas dunares cantábricos: Generalidades

Las dunas litorales son ecosistemas singulares caracterizados por poseer suelos brutos no evolucionados o con perfil poco diferenciado, de textura netamente arenosa y con o sin horizonte de humus diferenciado (Duchaufour, 1975).

La costa Cantábrica es rocosa, con abundantes acantilados y de carácter abrupto. Está sometida a oleajes dominantes del noroeste, y su orientación general es O-E (Flor y Flor Blanco, 2014). Debido a esta morfología, los campos dunares son numerosos en la franja entre el Cabo Peñas y la desembocadura del Sella, aunque de superficie reducida, y la distribución de los mismos depende en gran medida de las desembocaduras de los ríos principales, que suministran sedimentos al borde costero (Flor y Flor Blanco, 2014).

De esta manera, encontramos que en el litoral asturiano los sistemas dunares se disponen hacia el este de las desembocaduras de estos grandes ríos (Eo, Navia y Nalón). Además, ríos y arroyos de menor entidad también contribuyen en gran medida a esta sedimentación, incorporando material adicional siguiendo el sentido descrito anteriormente. En este punto, cabe señalar la presencia de la desembocadura del arroyo del Acebo en el costado oriental del sistema dunar de Vega, que tiene un papel importante en la sedimentación y la removilización de sedimentos, formando un “abanico de avenida”, acarreando en ocasiones fracciones de gravas y gravillas (Flor y Flor Blanco, 2009).

En cuanto a la tipología dunar, esta obedece principalmente al régimen eólico al que se vea sometida; la vegetación también tendrá un papel importante fijando la cresta dunar.

La morfología y el tamaño de las dunas depende de complejas interacciones entre variables como los vientos, suministros sedimentarios y la geomorfología de la playa y de la franja litoral (Sloss et al., 2012).

Existen 4 tipos principales de dunas en función de sus geometrías básicas en el litoral asturiano: 1) tabulares, 2) transversas: cordones dunares, 3) lineales (lingüiformes y longitudinales), y 4) mixtas (Flor y Flor Blanco, 2014), además de remontantes y colgadas. En el sistema dunar de Vega, podemos encontrar cordones dunares, dunas tabulares y lingüiformes.

Los vientos predominantes en el litoral asturiano son los de componente SO, sin embargo los componentes responsables de la formación de sistemas dunares son los del NO (los de mayor importancia), NE y O. Las tipologías anteriormente descritas responden a la influencia de este tipo de vientos.

Podemos ver como la morfología abrupta de la costa asturiana, unida a la dirección O-E de la corriente y al oleaje de componente NO (responsables, como hemos dicho, de la deposición sedimentaria), además de los componentes NO, NE y O del viento van a ser los principales factores que interactúen en la formación de los campos dunares en Asturias.

2.4. Características ambientales y adaptaciones de la vegetación de sistemas dunares

Los sistemas dunares van a presentar una serie de características comunes, originadas por la influencia marina: la elevada salinidad, la movilidad del sustrato, los fuertes vientos, la acumulación y erosión arenosa, la movilidad del sustrato, el elevado estrés hídrico, la baja capacidad de campo (suelos de grano grueso), la pobreza en nutrientes, etc., son factores ambientales comunes a cualquier sistema dunar. Todos estos elementos van a condicionar la composición de la vegetación propia de estos ambientes, y su abundancia.

Las plantas que habitan en estas zonas van a presentar cuatro adaptaciones fundamentales: la psammofilia (tolerancia a sustratos arenosos, característica diferencial entre esta flora); la halofilia (son capaces de desarrollarse en ambientes ricos en sales); xerofilia (capacidad de sobrevivir en ambientes secos, ya el sustrato arenoso tiene un bajo nivel freático y la evaporación es muy intensa); y nitrofilia (sobre todo en arenales cercanos al mar, donde la presencia humana aporta gran cantidad de materia orgánica rica en nitrógeno). (Díaz González y Mayor, 2003).

Además, la vegetación dunar desarrolla diversas adaptaciones de carácter morfológico y fisiológico. Algunas de las más importantes son:

- a) Hojas suculentas y de tamaño reducido, para conseguir una mayor acumulación de agua y elementos minerales.
- b) Elevado desarrollo en longitud y volumen del aparato radicular (tanto para fijación al sustrato como para la obtención de agua y nutrientes). Además, muchas de estas plantas desarrollan asociaciones micorrízicas para la obtención de fósforo o con bacterias para la fijación de nitrógeno. (Ley Vega de Seoane, et. al, 2007)
- c) Disminución del número de estomas y protección de los mismos mediante criptas, aumentando el grado de humedad. Presencia además de células

“bulliformes” o “motrices”, que facilitan el plegamiento foliar, evitando tasas elevadas de transpiración (Díaz González y Mayor, 2003). Las hojas desarrollan también pubescencia (presencia de pelos cortos y blancos), y pueden secretar ceras para protegerse de la excesiva radiación.

- d) Gran desarrollo de hidrénquimas (parénquimas de reserva de agua y sustancias minerales), y de tejidos de sostén para hacer frente a las perturbaciones eólicas y al oleaje.
- e) Elevada presión osmótica para compensar las diferencias con el suelo, que presenta una alta concentración de sales.

2.5. Estructura de la vegetación de los sistemas dunares cantábricos

Como ya hemos apuntado anteriormente, en la costa asturiana no abundan amplios arenales que originen los sistemas dunares, debido al carácter abrupto de la misma. Las playas se encuentran limitadas por acantilados, lo que reduce su amplitud.

Dentro de las zonas en que se produce la acumulación de arenas, encontraremos dos tipos diferentes: playas carentes de relieve, sometidas a una intensa acción antrópica, que carecen de vegetación; y los sistemas dunares, que nos ocupan, en los que por acción del viento estas arenas acumuladas originan las dunas.

A continuación, detallaremos las comunidades vegetales que podemos encontrar en Asturias dentro de estos sistemas, acompañadas del tipo de hábitat natural de interés comunitario que les corresponde.

Estos hábitats están incluidos en la Directiva Hábitats (92/43/CEE del 21 de mayo de 1992) y también figuran en el Anexo I de la Ley 42/2007, del 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE 299 de 14/12/2007). Aparecen además en el Anexo I (Tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación) del Real Decreto 1193/1998 de 12 de junio.

Estas zonas están bien definidas, contando con una cubierta vegetal muy característica que se distribuye siguiendo un gradiente desde la línea de costa hacia el interior.

- **VEGETACIÓN ANUAL SOBRE DESHECHOS MARINOS ACUMULADOS (Arenales o Xogarales).**

Código Natura 2000: **1210**.

La forman comunidades de plantas anuales, o anuales y perennes, que se asientan sobre acumulaciones de materiales depositados por las mareas. Es la zona más cercana a la línea de costa, por ello la salinidad del sustrato es muy elevada, y

las plantas están adaptadas a ella y a la elevada riqueza en nitrógeno de los restos orgánicos depositados por las mareas.

Son constantes las anuales *Cakile marítima* subsp. *integrifolia* (oruga de mar), y *Salsola kali* (barrilla pinchosa), junto con otras especies menos frecuentes como *Chamaesyce peplis* y *Chamaesyce polygonifolia* (ausentes en el área de estudio), a las que se asocian además algunas especies perennes que son propias de estos medios como *Polygonum maritimum* (correhuela marina), *Honckenya peploides* (arenaria de mar) o *Atriplex prostrata* (amuella silvestre).

Es el sistema más degradado debido a la acción humana fundamentalmente, y el más débilmente representado a lo largo del litoral asturiano.

Dentro de este hábitat en Asturias, se incluyen las comunidades del ***Honckenyo-Euphorbietum peplis*** [“Herbazales halonitrófilos de las playas atlánticas”].

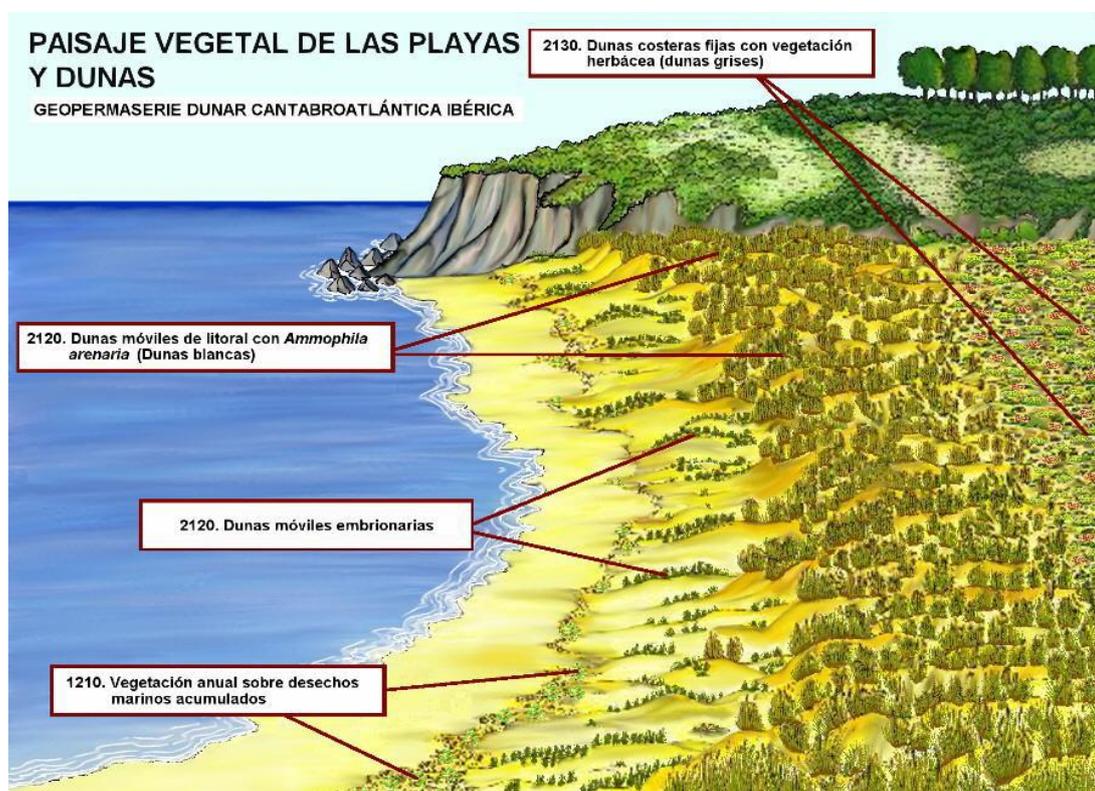


Figura 5 - Esquema de la Geopermaserie dunar cantabroatlántica (Díaz González, 2009).

▪ DUNAS MÓVILES EMBRIONARIAS

Código Natura 2000: **2110**.

Constituyen las primeras fases de la formación de dunas, siendo los depósitos de arena más cercanos a la línea de costa. La alta acumulación de arenas determina la presencia de un número reducido de especies adaptadas al enterramiento, perennes, y que comienzan a fijar las dunas gracias a un complejo sistema radical.

Son comunidades de escasa cobertura, en las que domina la gramínea perenne *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* (“gramma del norte”). La acompañan otras

especies con características psammófilas como *Honckenya peploides*, *Calystegia soldanella* (“campanilla de playa”), *Euphorbia paralias* (“lechetrezná de las dunas”), y *Eryngium maritimum* (“cardo marítimo”).

Dentro de este hábitat, en Asturias se incluyen las comunidades del ***Euphorbia paraliae-Agropyretum junceiformis* [Grammales de dunas embrionarias o primarias]** (Código Atlas 161012). La fijación de la duna determina la sustitución de estas comunidades por las del “barrón”.

- DUNAS MÓVILES DE LITORAL CON *AMMOPHILA ARENARIA* (dunas blancas o secundarias).

Código Natura 2000: **2120**.

Son dunas de mayor altura que las anteriores, de relieve irregular, formadas por grandes cantidades de arenas.

La especie dominante aquí es la *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea* (“barrón”), que las dota de una mayor cobertura vegetal y es el principal fijador del sustrato, gracias a un profundo sistema radical, que desarrolla una compleja red de raíces y rizomas que ayuda a atrapar las partículas de arena.

Está acompañada de otras especies psammófilas cuyo óptimo se encuentra en los ecosistemas dunares, como *Otanthus maritimus* (“algodonosa”, no se encuentra en la playa de Vega), *Eryngium maritimum*, *Medicago marina* (“mielga marina”, ausente en la zona de estudio), *Calystegia soldanella*, *Pancratium maritimum* (“nardo marítimo”) o *Euphorbia paralias*.

Dentro de este hábitat, en Asturias existen las comunidades del ***Othanto maritimi-Ammophiletum australis* [Barronales de dunas blancas, semifijas o secundarias]** (Código atlas 162013).

- DUNAS COSTERAS FIJAS CON VEGETACIÓN HERBÁCEA (dunas grises).
*[Conservación prioritaria]

Código Natura 2000: **2130**.

Corresponde a la zona del gradiente dunar que se encuentra más alejada de la línea de costa. Son dunas fijas, estabilizadas por céspedes o pastizales perennes, más o menos densos y cerrados (Díaz González, 2009). Bajo ellos, se encuentran, por primera vez, abundantes capas de líquenes y musgos.

En estas dunas, la exposición al viento es menor, lo que permite una mayor estabilidad del sustrato y la acumulación de materia orgánica, lo que favorece la adquisición de tonalidades grisáceas. (Gracia, F.J. y Muñoz, J.C., 2009). Pese a

esto, la pobreza del sustrato y la influencia del “spray” salino impiden que se desarrollen comunidades más maduras.

En el litoral asturiano, este hábitat es escaso, y generalmente está formado por pastos y pequeños matorrales herbáceos.

Son plantas características de estos medios especies como *Koeleria glauca*, *Helichrysum stoechas* var. *maritima* (“manzanilla bastarda”), *Crucianella maritima* (“espigadilla de mar”, que no existe en el campo dunar de Vega), *Carex arenaria*, *Phleum arenarium*, *Ononis repens* (ausente de la zona de estudio), etc.; musgos como *Tortula ruralis* var. *ruraliformis* y líquenes del género *Cladonia*.

Dentro de este hábitat, en Asturias existen asociaciones como ***Helichryso stoechadis-Koelerietum arenariae*** (Código atlas 163313) (comunidades de poca densidad, sobre suelos con un incipiente horizonte orgánico, en las que destaca *Helichrysum stoechas* var. *maritima* y que se distribuyen desde el litoral centro-oriental cantábrico y llegan hasta Bretaña) (Díaz González, 2009) y ***Festuco arenariae-Crucianelletum maritimae*** (Código atlas s.n.); las dos pertenecen a la alianza ***Euphorbio portlandicae-Helichryson maritimae*** (Código atlas 451010). En los claros que dejan las anteriores comunidades de caméfitos, se asientan céspedes anuales: los de la asociación ***Asterolino lino-stellati-Rumicetum bucephalophori*** (Código atlas 163711) sobre arenas calcáreas y los de la asociación ***Petrorhagio-Trifolietum arvensis*** (Código Atlas 163712) sobre sustratos silíceos. Ambas comunidades pertenecen a la alianza ***Thero-Airion*** (Código atlas 163710 y 723030) (Díaz González, 2009).

2.6. Evolución histórica del conjunto dunar de Vega

Como hemos señalado anteriormente, la playa de Vega se dispone en dirección ENE-OSO, y es de tipo disipativo, desembocando en su costado oriental el arroyo del Acebo. Existen dos conjuntos dunares diferenciados, separados por este arroyo: el más occidental, probablemente más antiguo y con mayor volumen arenoso (Flores Soriano, 2015), está formado por tres cordones dunares paralelos (actualmente, debido a la erosión, una parte se ha transformado en dunas tabulares); el conjunto oriental lo forma una única duna tabular de dirección NE-SO (Flor y Flor-Blanco, 2009).

De la misma forma que en casi todas las playas del litoral cantábrico, este sistema dunar se ha visto sometido a un gran número de alteraciones antrópicas, como pueden ser las extracciones de arena, la apertura de sendas, la utilización como terrenos de cultivo de gran parte del sistema, el pisoteo antrópico, etc. (Flores Soriano, 2015). Ya en el s. XXI, se tomaron algunas medidas encaminadas a la conservación del campo dunar, como la prohibición del acceso de vehículos a las zonas externas, la construcción

de un aparcamiento en una zona retrasada ya muy degradada, y la construcción de pasarelas de madera para evitar el pisoteo en la zona oriental.

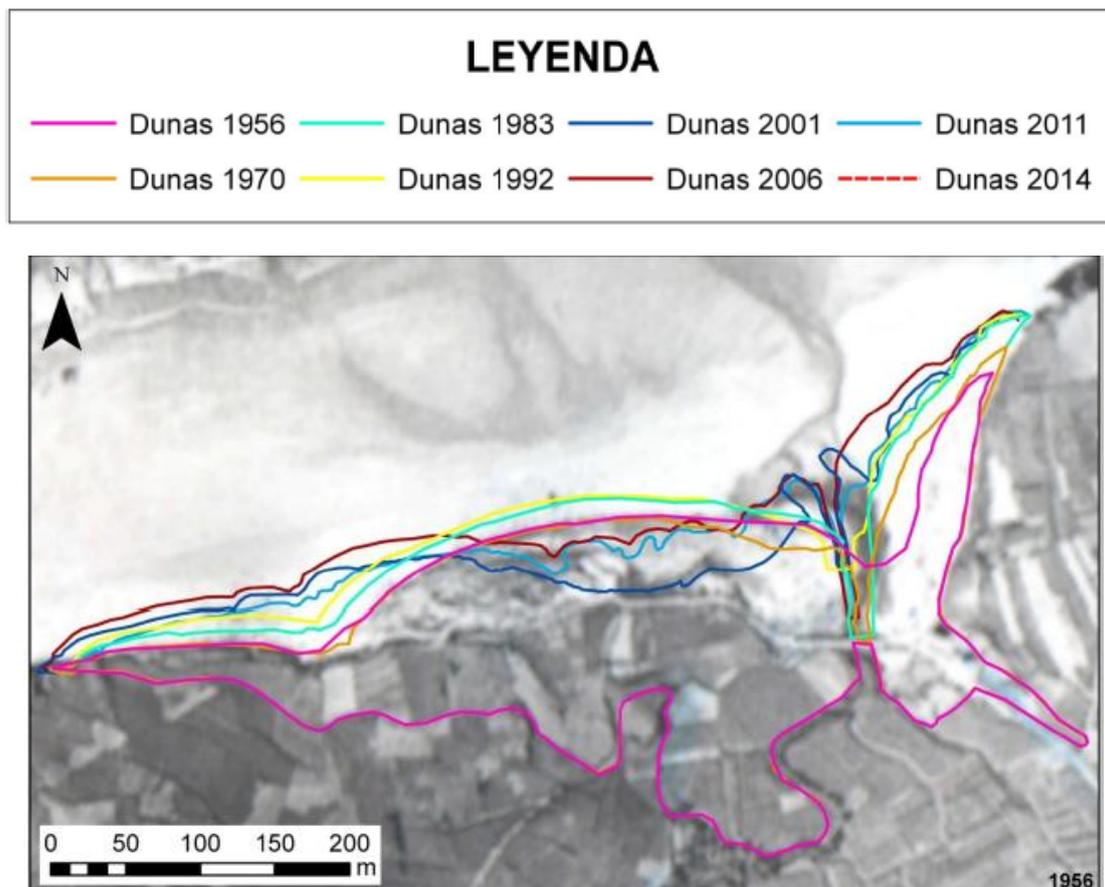


Figura 6-Evolución del sistema dunar de Vega. Superficies de las dunas sobre el fotograma de 1956 para las instantáneas de 1956, 1970, 1983, 1992, 2001, 2006 y 2011. (Flores Soriano, 2015).

Si analizamos la evolución histórica del campo dunar (Figura 6) vemos que este se mantuvo estable hasta los años 70, abarcando una superficie total de 64.023,43 m² (Flores Soriano, 2015). En los años siguientes, se produce una ganancia de terreno por parte del campo dunar, más intensa en la zona occidental, que dura hasta los años 90, con unas ratios medias de casi 22 m en los perfiles W1, W2, W3 y C1; y de unos 14 m en C2 y E1 (Flores Soriano, 2015).

Entre 1992 y 2001 se produce una disminución de la superficie dunar, provocada por el desplazamiento hacia el oeste del cauce del arroyo del Acebo y el aumento del nivel del mar, lo que provoca que retroceda el frente dunar en la zona occidental del sistema.

Desde 2001 a 2006 vuelve a tener lugar una recuperación de la superficie dunar, generándose dunas tabulares en las zonas centrales de ambos conjuntos (oriental y occidental). La superficie aumenta 10.391,24 m² (Flores Soriano, 2015).

Desde 2006 hasta la actualidad se ha experimentado un proceso erosivo continuo, cuyo episodio más importante tuvo lugar con los temporales de 2014 (Figura 7), tras los cuales se registró una pérdida de superficie de 4.347,7 m² (Flores Soriano, 2015), además de una gran erosión de los perfiles dunares. Por último, han aumentado los depósitos de gravas, fundamentalmente en la desembocadura del arroyo (ANEXO VI, Fig. 1). Si bien desde 1970 ha aumentado la superficie en 4.593 m², en los últimos 34 años se han perdido unos 4.200 m² a causa de las ciclogénesis (Flores Soriano, 2015).

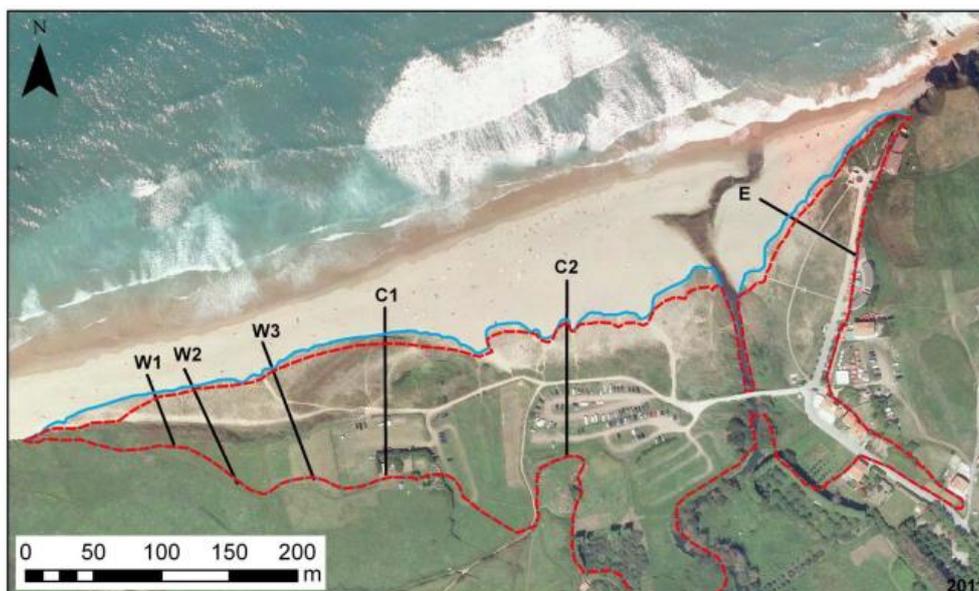


Figura 7-Sobre ortofoto de 2011, detalle de las superficies dunares en 2011 y 2014. W1, W2, W3, C1, C2 y E corresponden a los perfiles de las áreas occidental, central y oriental de Vega (Flores Soriano, 2015).

2.7. Marco jurídico-normativo

El sistema dunar de Vega, enmarcado dentro del conjunto formado por la playa de Vega y el desfiladero de Entrepeños, se ve afectado por diferentes figuras legales encaminadas a lograr una efectiva conservación de los ecosistemas y especies tanto vegetales como animales presentes en la zona.

Las normativas que pesan sobre este entorno se estructuran en dos niveles diferentes: el autonómico, relativo al Principado de Asturias, y el europeo y estatal. Para el desarrollo de este trabajo es importante hacer una breve revisión de estas disposiciones.

A continuación, detallaremos las figuras de protección que tienen relación con el conjunto dunar de Vega.

2.7.1. Figuras de protección de ámbito autonómico (Principado de Asturias)

Las principales normas autonómicas para la ordenación de los espacios naturales en Asturias son dos: la Ley autonómica 5/91 de Protección de los Espacios Naturales,

y el Decreto 38/1994, de 19 de mayo, elaborado a demanda de la ley anterior. Este decreto desarrolla el “*Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias*” (PORN), que supuso por primera vez el diseño de una red de espacios protegidos con el objeto de incluir la mayor parte de la biodiversidad ambiental presente en la región.

Con este objetivo, se recogen cuatro figuras de protección: Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

El Decreto 142/2001, de 5 de diciembre, declara el Monumento Natural de Entrepeños y playa de Vega, que comprende “el roquedo cuarcítico que forma el desfiladero de Entrepeños, las zonas inundadas del estuario fósil del arroyo del Acebo, sobre las que se asienta la aliseda pantanosa y la vegetación palustre y, finalmente, el sistema playa-duna de la playa de Vega, en el concejo de Ribadesella”. (Decreto 142/2001, BOPA, 26-XII-2001).

En el Decreto se especifica que en el sistema dunar de Vega se encuentran especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias (creado por el Decreto 65/95 de 27 de abril, que dicta normas para su protección). Estas especies son *Linaria supina* subsp. *maritima* (“mosquitas doradas”), declarada *Especie en peligro de extinción*, y *Pancratium maritimum* (“nardo marítimo”), declarada *Especie de interés especial*.

Además, el conjunto de la playa de Vega aparece recogido en otra normativa autonómica; se trata del POLA (*Plan Territorial Especial de Ordenación del Litoral de Asturias*), dispuesto por el *Acuerdo de 23 de mayo de 2005*. Este plan, persigue recuperar y avanzar en la conservación de ciertas zonas amenazadas en el litoral asturiano. Aquí se recogen medidas de conservación proactivas, encaminadas a la ordenación de la actividad humana (recreativa, turística, agrícola, etc.) en torno a ecosistemas litorales amenazados precisamente por esa presión antrópica.

2.7.2. Figuras de protección de ámbito europeo y estatal

Dentro de la Unión Europea, el instrumento de conservación por excelencia es la Red Natura 2000. Creada por la *Directiva Hábitat* de 21 de mayo de 1992 (*Directiva 92/43/CEE*), tiene el objetivo de garantizar la conservación de ciertas especies y hábitats en sus áreas de distribución naturales. Para ello, designa zonas especiales para su protección y conservación.

Está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC)- y por los Lugares de Interés Comunitario (LICs) hasta su conversión en ZECs-, establecidas por la *Directiva Hábitat*, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que establece la *Directiva Aves* (*Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo* de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres).

Para que una zona sea catalogada como ZEC, debe primero ser propuesta como LIC por el gobierno autonómico correspondiente. El LIC Playa de Vega fue propuesto por el Principado de Asturias, y declarado como ZEC por el Decreto 161/2014, que además aprueba el Instrumento de Gestión Integrado de los espacios protegidos de la Playa de Vega.

En el ZEC encontramos doce hábitats de interés comunitario, dos de ellos de conservación prioritaria [*]; de estos doce hábitats, podemos encontrar siete (Tabla 1) en el propio sistema dunar de Vega o en sus inmediaciones, según aparece recogido en el BOPA de 3 de enero de 2015.

| Código Natura 2000 | Denominación |
|--------------------|--|
| 1130 | Estuarios |
| 1140 | Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja |
| 1210 | Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados |
| 2110 | Dunas móviles embrionarias |
| 2120 | Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas) |
| 2130 | Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (*) |
| 91E0 | Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) (*) |

Tabla 1 - Hábitats de interés situados en el sistema dunar de Vega o inmediaciones. Los (*) indican conservación prioritaria. (BOPA 3 de enero 2015)

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Previamente a la realización de las salidas de campo, y al carecer de registros florísticos acerca de la vegetación presente en el sistema dunar, se realizó una guía de campo con las especies de plantas más comunes en los campos dunares cantábricos,

así como las especies invasoras presentes en el Principado de Asturias según (González Costales, 2007) y aquellas otras presentes en la playa para las que están establecidas figuras de protección (*Linaria supina* ssp. *maritima* y *Pancratium maritimum*) (Díaz González et al., 2005).

Para la identificación de taxones en el sistema dunar hemos utilizado la obra de Castroviejo (1986-2012); en su defecto, hemos seguido la propuesta presentada por Fernández Prieto et. al (2014).

Para la preparación del muestreo de campo, se obtuvieron ortofotografías de alta resolución a través de Google Earth, con el fin de estudiar la morfología de la playa y el campo dunar y poder colocar los inventarios de vegetación en su localización sobre el terreno. Además, se obtuvieron las coordenadas geográficas de las localizaciones de las especies amenazadas (*Linaria supina* subsp. *maritima*, *Pancratium maritimum*), usando un GPS.

Para la toma de inventarios sobre el terreno, se utilizaron las plantillas realizadas por Díaz González, T.E. para la recogida de datos fitosociológicos. Se han levantado 56 inventarios de vegetación (mediante la metodología fitosociológica de la escuela de Zürich-Montpellier) en el sistema dunar de Vega, y 9 en la zona del arenal; las áreas inventariadas han sido parches seleccionados aleatoriamente dentro de los hábitats de interés comunitario, de superficies en torno a los 10-20 m², realizando transectos desde la línea de playa hacia el interior, de forma que fuesen caracterizados los 4 sectores diferenciados que componen el sistema dunar: arenal, duna embrionaria, duna blanca y duna gris (Figuras 9 y 10).

A la hora de la toma de inventarios, para estimar la composición florística de las áreas estudiadas, se han utilizado los índices de abundancia-dominancia propuestos en la escala de Braun-Blanquet, que se muestran en la Figura 8. El índice inferior (+) registra la presencia de un único individuo en el área inventariada, mientras que los superiores (1, 2, 3, 4, 5) registran la dominancia o cobertura. Como se puede ver en la figura, estos índices están relacionados con tasas de recubrimiento medio, y permiten un trabajo de campo rápido, sencillo y eficaz en la realización de inventarios de vegetación. Para la realización del análisis cartográfico, hemos utilizado el programa "Google Earth", dada la gran resolución de la ortofotografía que nos proporcionaba

Índice de Abundancia-dominancia (Ind)

- + : Individuos raros o aislados, de muy débil cobertura. Recubrimiento < 1 % (Recubrimiento medio = 0,5 %).
- 1: Individuos poco abundantes, pero de débil cobertura. Recubrimiento = 1 a 10% (Recubrimiento medio = 5 %).
- 2: Individuos algo abundantes que cubren por los menos 1/20 de la superficie. Recubrimiento = 10 a 25 % (Recubrimiento medio = 17,5 %).
- 3: Individuos abundantes que cubren de 1/4 a 1/2 de la superficie. Recubrimiento = 25 a 50 % (Recubrimiento medio = 37,5 %).
- 4: Individuos muy abundantes que cubren de 1/2 a 3/4 de la superficie. Recubrimiento = 50 a 75 % (Recubrimiento medio = 62,5 %).
- 5: Individuos dominantes que cubren más de 3/4 de la superficie. Recubrimiento = 75 a 100 % (Recubrimiento medio = 87,5 %).

Figura 8-Índices de Abundancia-Dominancia, escala de Braun-Blanquet (Díaz González, T.E.)

(fecha de la fotografía: 22/08/2016), sobre la cual hemos situado las coordenadas obtenidas para las especies estudiadas. En las Figuras 9 y 10 se localizan los inventarios realizados.

Se ha analizado la vegetación presente en la zona utilizando la metodología fitosociológica de la Escuela Sigmatística (S.I.G.M.A.: “Station Internationale de Géobotanique Méditerranéene et Alpine”), también llamada escuela europea de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1979; Rivas-Martínez, 1981).

Tras la obtención de los inventarios y su revisión, se pasó a la fase sintética, en la cual, tras la ordenación y presentación de las

tablas de inventario, se procedió a la síntesis y jerarquización de los datos. Para ello, se agruparon los mismos en un dendrograma (referencia a resultados), utilizando el software de análisis estadístico “R” (“R: A Language and Environment for Statistical Computing”), y los paquetes “vegan” (“vegan: Community Ecology Package”; creado para la ordenación, análisis de diversidad y otras funciones para ecología y ecología vegetal) y “R Commander”. El dendrograma que se muestra en la Figura 18 se realizó utilizando el paquete “vegan”, usando la estrategia de fusión “Mcquitty” (McQuitty, 1966)



Figura 9- Distribución de los inventarios realizados (números del 1 al 17 para dunas embrionarias; del 18 al 35 para dunas blancas).

y el índice de afinidad de Jaccard (ampliamente utilizado en ecología para la obtención de similitudes entre inventarios).



Figura 10- Distribución de los inventarios realizados (36 al 56 dunas grises, A1 al A9 arenales)

4. RESULTADOS

Presentaremos los resultados en dos niveles distintos: de un lado, se expondrá la composición florística del sistema dunar de Vega, abundando especialmente en la descripción de aquellas especies (fundamentalmente las amenazadas e invasoras) de mayor importancia para el ecosistema; del otro, vamos a analizar las comunidades vegetales presentes y como se encuentran representadas.

4.1. Composición florística del sistema dunar de Vega

El catálogo florístico (ANEXO I) que hemos realizado a partir del trabajo de campo desarrollado (entre abril de 2016 y junio de 2017), se compone de 62 taxones.

Al analizar los datos obtenidos en los inventarios realizados (ANEXO II), se hace evidente que el número de plantas presentes en el sistema va aumentando (Figura 11) a medida que nos alejamos del mar. Esto se debe a que la influencia marina genera una serie de condiciones (alta concentración de sales, estrés hídrico, abundancia de nitratos, sustratos móviles e inestables, etc.) que dificultan la colonización de sus inmediaciones por parte de las plantas. A medida que aumenta la distancia con la línea de costa, van apareciendo nuevas especies, algunas de las cuales contribuyen a la fijación del sustrato y a la creación de un horizonte orgánico que permite que aparezcan otras.

Abundancia de especies

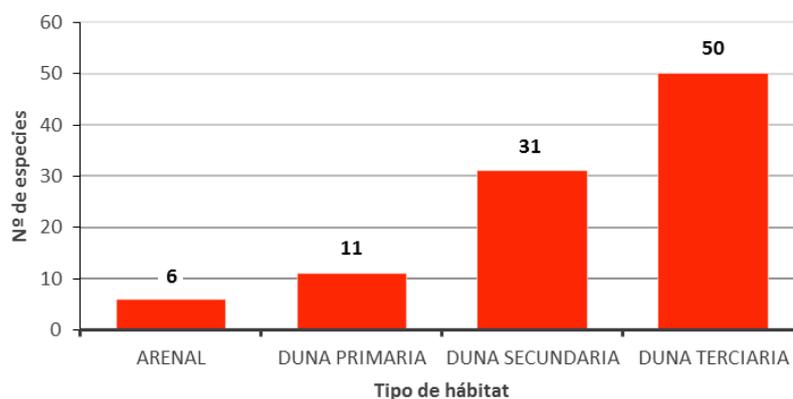


Figura 11- Representación de la abundancia de especies en función de la creciente distancia al mar.

Por otro lado, a partir del catálogo florístico obtenido podemos realizar una primera aproximación al estado de conservación de este conjunto dunar, analizando la presencia de especies invasoras y protegidas en el mismo (Figura 12), tomando estas variables como indicadores de degradación del ecosistema en el caso de las primeras, y de un saludable estado de conservación en el de las segundas. Observamos cómo el número de especies alóctonas invasoras (14), es bastante elevado, sobre todo teniendo en cuenta que conforman casi un 22'58% del total de especies que se registraron (62).

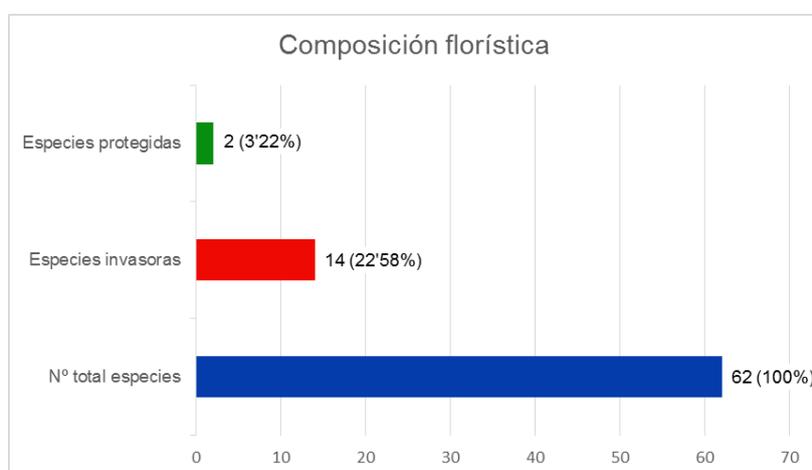


Figura 12- Representación de las especies invasoras y protegidas frente al total de especies inventariadas.

La presencia de dos especies protegidas corresponde a un 3% del total, y es de especial importancia la de *Linaria supina* subsp. *maritima*, prácticamente ausente del litoral asturiano y cuyas poblaciones en la playa de Vega parecen gozar de buena salud.

4.1.1. Especies amenazadas o protegidas

a) *Linaria supina* subsp. *maritima* (Lam. & DC.) M. Laínz “mosquitas doradas” (ANEXO VI, Figura 9)

Planta bianual o perenne, algo leñosa en la base, con hojas de cierta succulencia. Los tallos alcanza hasta 30 cm, son decumbentes y se yerguen en la parte final. Florece de marzo a septiembre. Aparece en sustratos poco nitrificados, por tanto se encontrará principalmente en la zona de las dunas grises, algo alejada de la influencia marina.

Esta especie está catalogada como “en peligro de extinción” por el Principado de Asturias, y aparece además como “vulnerable” en la Lista Roja de la UICN (ámbito estatal). En todo el litoral asturiano, solamente están catalogadas la población de Vega y otra en la playa de la Espasa (Colunga/Caravia), siendo la de Vega la única conocida formando parte de un sistema dunar.

En la playa de Vega, se encuentran un par de poblaciones (Figura 13) relativamente densas (varias decenas de individuos), junto con otras más pequeñas formadas prácticamente por individuos aislados; todas ellas están en la zona occidental del sistema dunar, ninguna al este de la desembocadura del arroyo del Acebo.



Figura 13- Distribución de *Linaria supina* subsp. *maritima* en la playa de Vega.

b) *Pancratium maritimum* L. “nardo marítimo” (ANEXO IV, Fig. 8)

Es una planta perenne, con un bulbo enterrado bastante voluminoso, y escapo floral que puede alcanzar los 45 cm. Las hojas son carnosas y glaucas, y desarrolla grandes flores blancas. Florece de junio a agosto.

Aparece catalogada como “de interés especial” por el Principado de Asturias. No está recogida en los catálogos estatal o europeo de flora amenazada. Algunos autores (Fernández Prieto, Díaz González y Nava, 2007), recomiendan su retirada del catálogo de flora vascular amenazada de Asturias, ya que se conocen abundantes poblaciones

en la costa asturiana, que tienen una evolución positiva. De hecho, parece que la acción humana está aumentando la propagación de esta especie, en lugar de afectarle de forma negativa (Díaz González, 2015).

En el sistema dunar de Vega aparece ampliamente representada (Figura 14), con bastantes poblaciones repartidas a lo largo de todo el conjunto, ocupando dunas tanto secundarias como terciarias.



Figura 14- Distribución de *Pancratium maritimum* en la playa de Vega.

4.1.2. Especies alóctonas invasoras

Como ya se ha señalado anteriormente, en la playa de Vega aparecen catorce especies catalogadas como invasoras según (González Costales, 2007). Esto supone el 22'58% de las especies registradas en la zona. Son las siguientes:

- ***Agave americana* L.** “pita” (ANEXO III, Figura 1)
- ***Arctotheca caléndula* (L.) Levyns** “margarita africana” (Figura 15)
- ***Conyza canadensis* (L.) Cronquist** “erigerón” (ANEXO III, Figura 2)
- ***Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.)Asch. & Graebn.** “plumero de la Pampa”
- ***Crocsmia x crocosmiiflora* (Lemoine) N. E. Br.** “crocsmia” (ANEXO III, Figura 3)
- ***Fallopia baldschuanica* (Regel) Holub** “vid rusa” (ANEXO III, Figura 4)
- ***Ipomoea purpurea* (L.) Roth** “campanilla morada” (ANEXO III, Figura 5)
- ***Pitopsisporum tobira* (Thunb.) W.T.Aiton** “pitóspero” (ANEXO III, Figura 6)
- ***Reynoutria japonica* Houtt.** “bambú japonés” (ANEXO III, Figura 7)
- ***Senecio mikanioides* Otto ex Walp.** “hiedra de Alemania”(Figura 16)
- ***Sporobolus indicus* (L.) R. Br.** “grama de costa” (ANEXO III, Figura 8)

- ***Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze** “grama americana” (Referencia)
- ***Tropaeolum majus* L.** “capuchina” (ANEXO III, Figura 9)
- ***Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.** “cala de Etiopía” (ANEXO III, Figura 10)

En el Anexo III figuran las distribuciones de todas ellas, y en el ANEXO V fotografías de varias especies. Aquí nos detendremos en aquellas que, por su amplia extensión a lo largo del campo dunar y su gran potencial invasor, resultan más preocupantes para la conservación del sistema.

a) *Arctotheca calendula* (L.) Levyns “margarita africana” (ANEXO V, Fig. 1)

Una de las especies alóctonas más preocupantes en la playa de Vega, ocupando en la actualidad gran parte del extremo oriental del conjunto dunar (Figura 15) que debido a la erosión y la acción antrópica se ha convertido más bien en pastizal nitrófilo y halófilo. Además, ocupa la zona del aparcamiento y está presente en varios puntos de la pista de acceso a la playa para vehículos, como se puede observar en la Figura 13.

Es una especie invasora procedente de Sudáfrica, que fue introducida en Asturias con fines ornamentales. Ocupa arenales y sistemas dunares (ambiente nitro-halófilo) en zonas degradadas a lo largo de todo el litoral asturiano. Tiene un importante potencial invasor ya que es una especie muy prolífica, que produce grandes cantidades de semillas persistentes en el tiempo mediante mecanismos de dormición. (González Costales, 2007).



Figura 15- Distribución de *Arctotheca calendula*.

b) *Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze “grama americana” (ANEXO V, Fig. 4)

Quizá la especie invasora con mayor abundancia en el sistema dunar de Vega. Se localiza tapizando grandes extensiones de la duna primaria y secundaria a ambos

márgenes del arroyo del Acebo, y ocupa también, aunque en menor medida, las dunas terciarias del subconjunto occidental. También aparece en los caminos de acceso, tanto para vehículos como para personas.

Por ser su distribución prácticamente ubicua en todo el sistema dunar, no hemos realizado un mapa de la misma. Preocupa más su presencia en dunas primarias y secundarias, donde desplaza claramente a las especies autóctonas propias de estas zonas, como pueden ser *Elytrigia juncea* subsp. *boreatlantica*, *Honckenya peploides*, etc., debido a sus características diferenciales que la hacen resistente a las perturbaciones humanas, tales como las adaptaciones que presenta contra el pisoteo.

Tiene su origen en zonas tropicales americanas, y se introdujo también como ornamental. Actualmente aparece naturalizada en la mayor parte de sistemas dunares costeros de Asturias (González Costales, 2007). Su propagación se realiza por semillas o por los estolones que desarrolla una vez establecida la planta.

c) *Senecio mikanioides* Otto ex. Walp. “hiedra de alemania” (ANEXO V, Fig. 5)

Junto a *Stenotaphrum secundatum*, probablemente sea la especie alóctona presente en el sistema dunar de Vega que presenta un comportamiento invasor más agresivo.

Se encuentra diseminada por todo el área de estudio (Figura 16), desarrollándose sobre todo en las dunas grises o terciarias, además de en las zonas del río, aparcamiento, accesos de vehículos, y también se la puede ver en los pastizales aledaños a la playa.

En las zonas de dunas grises, su presencia coincide con especies importantes como *Linaria supina* subsp. *maritima* y *Helichrysum stoechas* var. *maritima*, siendo bastante preocupante el hecho de que pudiera llegar a desplazar a estas especies autóctonas, dada la agresividad de su comportamiento invasor.



Es un caméfito, procedente de Sudáfrica, que fue introducido con fines ornamentales. Se propaga de forma vegetativa gracias a fragmentos de tallo que se escinden y arraigan fácilmente (González

Figura 16- Distribución de *Senecio mikanioides*.

Costales, 2007). Se encuentra naturalizada en gran parte de Asturias

4.1.3. Otras especies de interés

Hay que destacar la presencia de *Helichrysum stoechas* var. *maritima* (“perpetua” o “manzanilla bastarda”). Se trata de un caméfito, de tallos ascendentes, tomentosos, y flores amarillas de tipo tubular. Florece entre enero y agosto. Es una especie característica de dunas grises o terciarias, cuando los suelos van desarrollando un incipiente horizonte orgánico. A pesar de no gozar de ninguna figura de protección autonómica, es una planta muy poco frecuente en los sistemas dunares asturianos (Díaz González, comunicación verbal).

En el conjunto dunar de Vega, aparece en la zona occidental (Figura 17) en las proximidades del arroyo del acebo, casi toda en una abundante mata central, donde también se pueden encontrar especies como *Linaria supina* subsp. *maritima*, *Koeleria glauca*, etc. Probablemente sea la zona en la que mejor representado está el ecosistema típico de las dunas grises cantábricas. Aparecen además algunas poblaciones pequeñas en otras zonas cercanas, todas en la duna terciaria.



Figura 17- Distribución de *Helichrysum stoechas* var. *maritima* en la playa de Vega. Se puede ver con claridad la población principal en la zona central del conjunto occidental del sistema.

4.2. Estructura de la cubierta vegetal

A partir de los inventarios levantados (ver ANEXO II), se realizó una clasificación jerárquica de los datos (utilizando el programa R de análisis estadístico, ver pág. 17), y se obtuvo el siguiente dendrograma (Figura 18). En él se muestran las relaciones entre las distintas unidades muestrales, ordenadas por su número de inventario (Figura 9, Figura 10). Hemos excluido de este análisis los inventarios levantados en las zonas del

arenal, por ser una zona muy degradada en la que se encontró un número muy reducido de especies, y no considerar su inclusión relevante para el análisis.

En el dendrograma podemos ver que a nivel de la línea de 0.9, nos encontramos con dos grandes grupos de inventarios (cuadrados rojo y verde). Serían por un lado los que van del 36 al 56 (junto con el 22), y por otro los que están entre el 1 y el 35. Dentro de este último grupo, por debajo de la línea 0.9, volvemos a poder diferenciar dos grupos (cuadrados azul y amarillo). Corresponden a los que van del 1 al 17 (junto con el 34), y los que están entre el 18 y el 35. Efectivamente, podemos dividir los inventarios levantados (ver pág. 18, figuras 9 y 10) en tres zonas diferentes, que serían dunas primarias (1-17), secundarias (18-35) y terciarias o grises (35-56) (ver ANEXO II, Tablas de inventarios de vegetación).

A la vista de la agrupación jerárquica de estos inventarios, nos encontramos con que los principales grupos que podemos distinguir en el dendrograma se corresponden con la zonificación anteriormente descrita.

Observamos sin embargo tres valores anómalos: el inventario 22, que sobre el papel pertenece a la duna blanca o secundaria y el análisis jerárquico lo agrupa con las terciarias; y los inventarios 34 y 24, pertenecientes a la duna secundaria y que en la figura vemos en el grupo de las primarias o embrionarias.

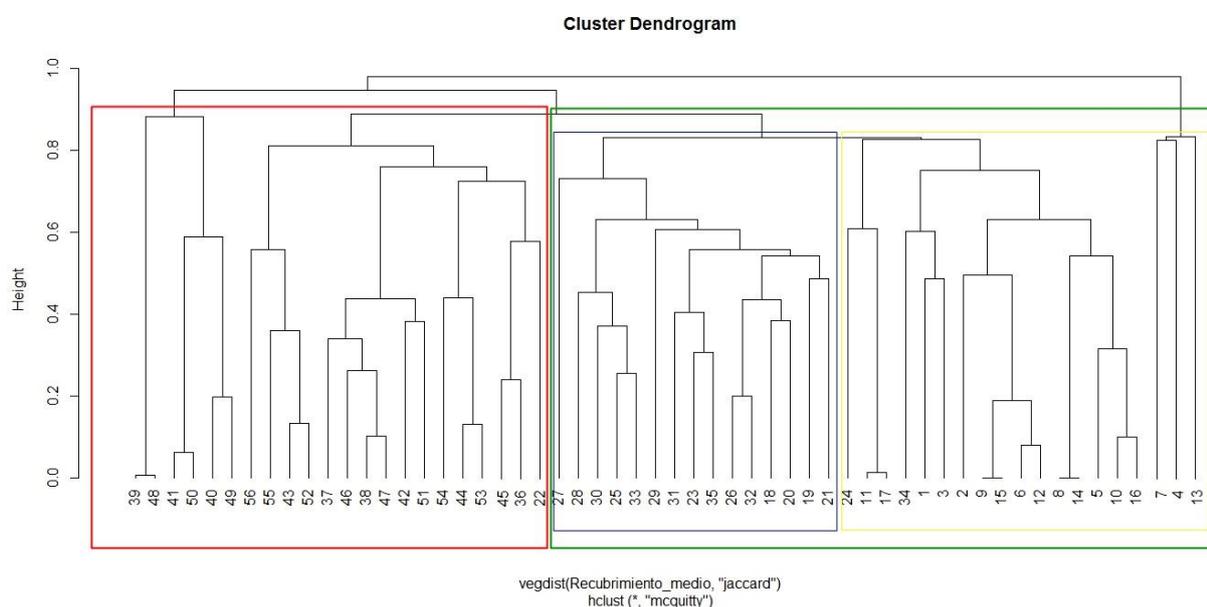


Figura 18- Dendrograma con los grupos sobreimpresionados. El color rojo corresponde a las dunas terciarias, el azul a las secundarias y el amarillo a las primarias.

Para el inventario 22 (ANEXO II), podemos ver que aunque se situaría en la zona de las dunas secundarias, tiene índices elevados de abundancia para *Pteridium aquilinum*, *Helichrysum stoechas* y *Equisetum x moorei*. Esto quiere decir que aunque domine el “barrón” (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*) en ese punto, observamos

ya la transición hacia la duna terciaria, por la presencia de las especies anteriores, más propias de esa zona.

Para el 24, la razón probable de su inclusión entre las dunas embrionarias es la elevada abundancia de la invasora *Stenotaphrum secundatum*, lo cual altera su composición. En el inventario 34, en cambio, observamos una baja cobertura de “barrón”, lo cual, unido a la presencia de *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* (+), podría servir para que sea agrupado con las dunas embrionarias; se trataría, de todos modos, de una zona de transición.

4.2.1. Análisis de las comunidades vegetales presentes en el sistema dunar

Analizando la tabla de inventarios levantados en el conjunto dunar de Vega (ANEXO II), observamos que los arenales (Figura 19) presentan una estructura degradada y dispersa. Si bien están presentes algunas de las especies características de la asociación ***Honckenyo-Euphorbietum peplis***, como *Cakile maritima* subsp. *integrifolia*, *Salsola kali* y *Honckenya peploides*, la cobertura es muy reducida. Hay que destacar la poca presencia de *Cakile maritima* subsp. *integrifolia*, planta que debería dominar en estos ambientes nitrófilos.

Para las dunas primarias o embrionarias, observamos que tienen una buena representación en el sistema dunar. Domina *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*, acompañada por otras plantas características de la asociación ***Euphorbio paraliae-Agropyretum junceiformis***, como *Honckenya peploides*, *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum* o *Calystegia soldanella*. Es reseñable que, pese a la gran degradación de la estructura dunar y los depósitos de gravas producidos por la desembocadura del arroyo, se hayan mantenido comunidades estables de *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*.

Las dunas secundarias cuentan con una estructura más o menos estable en todo el frente dunar, si bien en el subconjunto oriental su cobertura es menor y su estructura está muy alterada. Domina el “barrón”, bien representado, con elevados índices de abundancia. Además de la *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*, es destacable la presencia de otras especies como *Euphorbia paralias* (muy abundante), *Eryngium maritimum*, *Pancratium maritimum* (también abundante) o *Calystegia soldanella*, todas ellas pertenecientes a la asociación ***Otantho maritimi-Ammophiletum australis***.

Las dunas terciarias no existen en la parte oriental, transformada en pastizal nitrófilo por acción antrópica. En el subconjunto occidental, las encontramos representadas en la zona central, donde aparecen especies como *Helichrysum stoechas* var. *maritima*, *Linaria supina* subsp. *maritima*, *Koeleria glauca*, *Tortula ruralis* var. *ruraliformis*, *Medicago littoralis* o *Lagurus ovatus*. Es la única zona en que aparece una estructura más o menos definida de duna terciaria, a pesar de estar muy alterada por acción

antrópica. Pertenece a la asociación *Helichryso stoechadis-Koelerieta arenariae*, aunque representa solamente un aspecto parcial y fragmentado de la estructura original de estas comunidades. El resto de zonas que corresponderían a la duna terciaria están ocupadas por especies ruderales, pastizales nitrófilos, o bien colonias de *Equisetum x moorei* y *Pteridium aquilinum*. La duna terciaria arbolada no se encuentra representada, salvo por dos o tres ejemplares de *Arbutus unedo* también en el subconjunto occidental.



Figura 19- Sistema dunar de Vega. En rojo, la zona de la duna terciaria; en amarillo, dunas secundarias; en azul, dunas primarias; y en verde, arenas.

5. CONCLUSIONES

- a) El sistema dunar de Vega, sometido desde hace varias décadas a una considerable presión antrópica, se encuentra muy degradado. Esto se hace notable principalmente en la zona más oriental, donde prácticamente ha desaparecido cualquier vestigio de estructura dunar.
- b) Los fuertes temporales de 2014 afectaron en gran medida a las dunas, provocando una importante regresión de los frentes dunares (pérdida de 4.347,7 m²). Además, los crecientes depósitos de gravas y cantos en la desembocadura del arroyo del Acebo suponen otro problema importante.
- c) La presencia de especies alóctonas invasoras es notable (22,58% del total de especies), siendo las más preocupantes por su expansión y agresividad *Arctotheca calendula*, *Stenotaphrum secundatum* y *Senecio mikanioides*.
- d) A pesar de estos problemas, persisten en la playa las comunidades propias de las dunas costeras del litoral cantábrico (3,22% del total de especies son plantas protegidas). Especies amenazadas como la *Linaria supina* subsp. *maritima* – que tiene en esta playa una de las pocas poblaciones estables registradas en toda la

costa asturiana – y *Pancratium maritimum*, están bien representadas y sus poblaciones parecen en expansión. Las plantas protegidas presentes en la playa de Vega representan un 22,2 % del total de plantas protegidas propias de hábitats dunares en Asturias (9).

- e) Las comunidades de dunas blancas o secundarias son las mejor estructuradas, principalmente en el subconjunto occidental, alcanzando gran cobertura. También es destacable la presencia de *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* en algunas zonas de las dunas primarias, que, no obstante, están muy erosionadas y presentan una estructura muy alterada.
- f) En la zona central del subconjunto occidental del sistema, se encuentran las comunidades más interesantes de los restos de las dunas terciarias. Pese a estar muy modificadas y fragmentadas, en esta zona se encuentran importantes matorrales de *Helichrysum stoechas* var. *maritima* y *Linaria supina* subsp. *maritima*, siendo prioritaria la conservación de estas comunidades.
- g) A pesar de la gran presión antrópica y del retroceso causado por las ciclogénesis de 2014, el sistema dunar de Vega mantiene una estructura interesante, con las especies más características de los sistemas dunares cantábricos bien representadas. Se conserva, en fin, un ecosistema singular en el que además la *Linaria supina* subsp. *maritima* encuentra uno de sus últimos refugios de todo el litoral asturiano, si bien es fundamental que se tomen las medidas adecuadas para eliminar las plantas invasoras, favorecer la extensión del “barrón” y las dunas primarias, y habilitar sistemas o vías que permitan evitar el pisoteo de las dunas por parte de los usuarios de la playa en periodo estival.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Arbesú, R. (2008). La cubierta vegetal del litoral asturiano. *Documentos del Jardín Botánico Atlántico de Gijón*, 5.
- Braun-Blanquet, J. (1979). *Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Ediciones. Madrid.
- Castroviejo, S. (coord. gen.) 1986-2012, *Flora Ibérica* 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Díaz González, T. E. (2005) *Las plantas invasoras y su incidencia sobre los ecosistemas naturales y seminaturales de la cornisa cantábrica (NW de la Península Ibérica)*. In: Libro de Resúmenes de las XX Jornadas Internacionales de Fitosociología.

- La vegetación como recurso natural. Servicios y utilidades de las Comunidades Vegetales. 91-94 pp.
- Díaz González, T.E. (2009a). *Caracterización de los Distritos Biogeográficos del Principado de Asturias (Norte de España)*. pág. 423-455 in Llamas, F. & Acedo, C. (eds.) *Botánica Pirenaico-Cantábrica en el siglo XXI*. Área Públ. Univ. León. León.
- Díaz González, T. E. (2009b): Caracterización de los Hábitats de Interés Comunitario (Red Natura 2000) existentes en el Principado de Asturias. I: Hábitats litorales halófilos (Dunas, acantilados y marismas). *Bol. Cien. Nat. R.I.D.E.A.* 50:223-280.
- Díaz González, T.E (2015). *Plantas Amenazadas y Protegidas: Catálogos y Normativas Legales de Protección de Plantas. Conservación "In situ" y "Ex situ"*. Curso de Botánica Aplicada. Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de Oviedo. 41 pág.
- Díaz González, T. E. y Fernández Prieto J.E (1994). El Paisaje Vegetal de Asturias: Guía de la excursión. *Itinera Geobotanica* 8: 5-243.
- Díaz González, T.E. (coord.), Fernández Prieto, J.A., Nava Fernández, H.S. y Bueno Sánchez, A. (2003) *Flora en Peligro de Asturias* 1-96, En *Especies Protegidas de Asturias*. C. Lastra (ed.) 2005. ANA. Oviedo.
- Díaz González, T.E. y Mayor López, M. (2003). *La flora asturiana*. Real Instituto de estudios asturianos (R.I.D.E.A.).
- Duchaufour, P. (1975). *Manual de edafología*. Ed. Toray-Masson. Barcelona.
- Fernández Prieto, J.A., Díaz González T.E., y Nava Fernández, H.S. (2007). La protección de la flora vascular del Principado de Asturias. *Naturalia Cantabrigiae*, 3: 37-56.
- Fernández Prieto, J.A., Cires Rodríguez, E., Bueno Sánchez, A., Vázquez, V.M. y Nava Fernández, H.S. (2014). *Catálogo de plantas vasculares del Principado de Asturias*. Documentos del Jardín Botánico de Gijón, 11: 7-270.
- Flor, G, y Flor Blanco, G. (2009). Sedimentología de los depósitos arenosos superficiales de la playa de Vega (Conejo de Ribadesella, Asturias). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 22 (1-2): 105-121
- Flor, G. y Flor Blanco, G. (2014). *Componentes de viento generadores de morfologías y campos de dunas costeras en Asturias (NO de España)*.
- Flor, G., Flor Blanco, G., Flores-Soriano, C., Alcántara-Carrió, J. y Montoya-Montes, I. (2014). *Efectos de los temporales de invierno sobre la costa asturiana*. VIII Jornadas de Geomorfología Litoral.

- Flor, G., Martínez Cedrún, P. y Flor Blanco, G. (2011) *Campos dunares de Asturias, Cantabria y País Vasco*. En *Las dunas en España*, E. Sanjaume y F.J. García (eds.). Sociedad Española de Geomorfología. Cádiz.
- Flores-Soriano, C. (2015). *Evolución de los campos dunares de Asturias desde mediados del siglo XX hasta 2014*. Trabajo final de Máster. Facultad de Geología. Oviedo.
- García Albá, J. y Morey, M. (1981). La vegetación de las dunas litorales y su relación con la morfología dunar y el gradiente de influencia marina. *Mediterránea*, 5: 3-22.
- Gracia, F.J. y Muñoz, J.C. (2009). 2130. Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises). En: VV.AA. *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 40 p.
- Gehu, J.M. y Rivas-Martínez, S. (1981). *Notions fondamentales de Phytosociologie*. In *Syntaxonomie*: 5-33. Ed. J. Cramer. Vaduz.
- González Costales, J.A. (2007). *Plantas alóctonas invasoras en el Principado de Asturias*. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras y Obra Social "La Caixa". Oviedo.
- Hesp, P. A. (1991) Ecological processes and plant adaptations on coastal dunes. *Journal of arid environments* (1991). 21: 165-191.
- Ley Vega de Seoane, C., Gallego Fernández, J.B., Vidal Pascual, C. (2007). In: Medina Santamaría, R (coord.) *Manual de restauración de dunas costeras*. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Costas.
- McQuitty, L.L. (1966) Similarity Analysis by Reciprocal Pairs for Discrete and Continuous Data. *Educational and Psychological Measurement*, 26, 825-831.
<http://dx.doi.org/10.1177/001316446602600402>
- Müller-Dombois, D. y Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley & Sons. New York.
- Rivas-Martínez, S. (1981). Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Ibérique. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(2): 251-268.
- Rivas-Martínez, S. (2007). Mapa de Series, Geoseries y Geopermaseries de Vegetación de España. Memoria del mapa de Vegetación Potencial de España. Parte I. *Itinera Geobotanica* (Nueva Serie) 17: 1-436.
- Sloss, C.R.; Shepherd, M; Hesp, P. (2012). Coastal dunes: Geomorphology. *Nature Education Knowledge*, 3 (10): 2.

ANEXO I
CATÁLOGO FLORÍSTICO DEL SISTEMA DUNAR DE VEGA

| TAXÓN / [FAMILIA BOTÁNICA]/ "NOMBRE VULGAR" | Nivel protección/ invasora | HÁBITAT |
|--|-------------------------------|----------------|
| <i>Aetheorrhiza bulbosa</i> (L.) Cass. subsp. <i>bulbosa</i> [Compositae] "avellanas de tierra" | - | DS (DT) |
| <i>Agave americana</i> L. [Agavaceae] "pita" | INV | R |
| <i>Ammophila arenaria</i> (L.) Link subsp. <i>arundinacea</i> (Husn.) H. Lindb. [<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>australis</i> (Mabille) M. Laínz] [Poaceae] "barrón" | - | DS |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>iberica</i> (W. Becker) Jalas ex Cullen [Leguminosae] | - | DT |
| <i>Arbutus unedo</i> L. [Ericaceae] "madroño" | - | DT |
| <i>Arctotheca caléndula</i> (L.) Levyns [Compositae] "margarita africana" | INV | DT, DS |
| <i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC. [Chenopodiaceae] "armuelle silvestre", "acelga falsa" | - | DT |
| <i>Ballota nigra</i> L. [Labiatae] "marrubio", "ballota" | - | DT |
| <i>Beta maritima</i> L. [Chenopodiaceae] "acelga marina", "acelga silvestre" | - | DP, DS |
| <i>Bromus sterilis</i> L. [Poaceae] "espigajo", "cebada bravía" | - | DT |
| <i>Cakile maritima</i> Scop. subsp. <i>integrifolia</i> (Hornem.) Greuter & Burdet [Cruciferae] "oruga de mar", "ruca de mar" | - | AR |
| <i>Calamintha ascendens</i> (Jord.) [Lamiaceae] "nielda", "menta" | - | DT |
| <i>Calystegia soldanella</i> (L.) R. Br. [Convolvulaceae] "campanilla de playa", "correhuela", "soldanella" | - | AR, DP, DS |
| <i>Carex arenaria</i> L. [Cyperaceae] "zarzaparrilla de Alemania" | - | DS, DT (DP) |
| <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist [Compositae] "erigerón" | INV | DS, DT |
| <i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.)Asch. & Graebn. [Poaceae] "plumero de la Pampa" | INV | R |
| <i>Crithmum maritimum</i> L. [Umbelliferae] "cenoyo de mar", "hinojo marino" | - | DS |
| <i>Crocsmia x crocosmiiflora</i> (Lemoine) N. E. Br. [Iridaceae] | INV | DP, DS |
| <i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i> [Poaceae] "dactilo", "grama", "cabezuela" | - | DT |
| <i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>gummifer</i> (Syme) Hook. f. [Umbelliferae] "zanahoria marina", "zanahoria de acantilado" | - | DS, DT |

ANEXO I
CATÁLOGO FLORÍSTICO DEL SISTEMA DUNAR DE VEGA

| | | |
|--|------------|------------|
| <i>Elytrigia juncea</i> (L.) subsp. <i>boreoatlantica</i> (Simonet & Guin.) Hyl [Poaceae] “grama del norte” | - | DP |
| <i>Elymus pycnanthus</i> (Gord.) Melderis [Poaceae] “lastón de playas” | - | DT |
| <i>Equisetum x moorei</i> (Newman) [Equisetaceae] “cola de caballo de Moore” | - | DT |
| <i>Eryngium maritimum</i> L. [Umbelliferae] “cardo marino” | - | DP, DS |
| <i>Euphorbia paralias</i> L. [Euphorbiaceae] “lechetrezna de las dunas” | - | DP, DS, DT |
| <i>Fallopia baldschuanica</i> (Regel) Holub [Polygonaceae] “viña del Tibet”, “vid rusa” | INV | DT |
| <i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench var. <i>maritima</i> Lange [Asteraceae] “manzanilla bastarda”, “siempre viva” | - | DT |
| <i>Holcus lanatus</i> L. [Gramineae] “heno blanco”, “holco” | - | DT |
| <i>Honckenya peploides</i> (L.) Ehrh. [Caryophyllaceae] “arenaria de mar” | - | AR, DP, DS |
| <i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth [Convolvulaceae] “campanilla morada” | INV | DT |
| <i>Koeleria glauca</i> (Schrad.) DC. [Poaceae] | - | DT |
| <i>Lagurus ovatus</i> L. [Poaceae] “cola de liebre” | - | DS, DT |
| <i>Leontodon hispidus</i> L. [Compositae] | - | DP, DS, DT |
| <i>Linaria supina</i> subsp. <i>maritima</i> (Lam. & DC.) M. Laínz [Scrophulariaceae] “mosquitas doradas” | PE | DS, DT |
| <i>Medicago littoralis</i> Rhode ex Loisel [Fabaceae] | - | DS, DT |
| <i>Medicago lupulina</i> L. [Fabaceae] “alfalfa lupulina”, “lupulina”, “mielga” | - | DP, DS, DT |
| <i>Osteospermum jucundum</i> (Phill.) T. Norl. [Asteraceae] “margarita de África del Sur” | - | DT |
| <i>Oxalis latifolia</i> Kunth [Oxalidaceae] “aleluya”, “vinagrera” | - | DT |
| <i>Pancreatium maritimum</i> L. [Amaryllidaceae] “nardo marino” | IE | DS, DT |
| <i>Phleum arenarium</i> L. [Poaceae] | - | DS, DT |
| <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel [Poaceae] “carrizo” | - | R (DT) |
| <i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton [Pittosporaceae] “pitósporo”, “azahar de la China” | INV | DT |
| <i>Plantago coronopus</i> L. [Plantaginaceae] “estrellamar”, “hierba del costado” | - | DS, DT |

ANEXO I
CATÁLOGO FLORÍSTICO DEL SISTEMA DUNAR DE VEGA

| | | |
|---|------------|------------|
| <i>Plantago maritima</i> L. [Plantaginaceae] “llantén de mar” | - | DT |
| <i>Polypodium interjectum</i> Shivas [Plypodiaceae] | - | DT |
| <i>Potentilla anserina</i> L. [Rosaceae] | - | DT |
| <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn [Hypolepidaceae] “felechu”, “helecho común” | - | DT |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>maritimus</i> (Sm.) Thell. [Cruciferae] “rábano de mar” | - | DS, DT |
| <i>Reynoutria japonica</i> Houtt. [Polygonaceae] | INV | DT |
| <i>Rubus ulmifolius</i> Schott [Rosaceae] “escayu”, “artu”, “zarza” | - | DT |
| <i>Senecio mikanioides</i> Otto ex Walp. [Asteraceae] “hiedra de Alemania” | INV | DS, DT |
| <i>Senecio vulgaris</i> L. [Asteraceae] “hierba cana” | - | DT |
| <i>Smilax aspera</i> L. [Smilacaceae] “zarzaparrilla” | - | DT |
| <i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br. [Poaceae] “grama de costa” | INV | DS |
| <i>Sonchus oleraceus</i> L. [Compositae] “cardeña” | - | DT |
| <i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze [Poaceae] “grama americana” | INV | DP, DS, DT |
| <i>Tortula ruralis</i> (Hedw.) Gaertn., Meyer, & Scherb. var. <i>ruraliformis</i> (Besch.) De Wild. [Pottiaceae] “musgo estrella” | - | DT |
| <i>Trifolium occidentale</i> Coombe [Leguminosae] “trébol” | - | DT |
| <i>Tropaeolum majus</i> L. [Tropaeolaceae] “capuchina” | INV | DT (R) |
| <i>Urtica dioica</i> L. [Urticaceae] “ortiga” | - | DT |
| <i>Verbascum thapsus</i> L. [Scrophulariaceae] “barbasco” | - | DT |
| <i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng. [Araceae] “cala”, “cala de Etiopía” | INV | DT |

INV: invasora

IE: interés especial

PE: peligro de extinción

(): hábitat infrecuente o secundario

AR: arenales

DP: dunas primarias

DS: dunas secundarias

DT: dunas terciarias

R: río

ANEXO II

INVENTARIOS DE VEGETACIÓN DEL SISTEMA DUNAR DE VEGA

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|
| <i>Cakile maritima</i> subsp. <i>integrifolia</i> | | | | | | + | + | + | | | | + | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Elytrigia juncea</i> subsp. <i>boreoatlantica</i> | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | + | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | + | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | | | | | | + | + | + | + | | | | + | + | | |
| <i>Calystegia soldanella</i> | 2 | 2 | 3 | + | 1 | + | | + | | 1 | 2 | + | | + | | 1 | 2 | | | 1 | 2 | 3 | | 1 | + | 1 | 1 | | | | + | 1 | 1 | 2 | + | | |
| <i>Eryngium maritimum</i> | + | 1 | 2 | 1 | + | + | 1 | | | + | + | + | 1 | | | + | + | + | + | 2 | + | 1 | | + | 1 | | + | + | + | 4 | + | 1 | 1 | + | + | + | |
| <i>Euphorbia paralias</i> | + | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | | 2 | 2 | 1 | + | + | | 2 | 2 | | + | 2 | 2 | 1 | | 3 | + | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | |
| <i>Medicago lupulina</i> | 1 | | | | | | | | | | | + | | 2 | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | + |
| <i>Leontodon hispidus</i> | | + | | + | + | | | | | | | | | | | 1 | + | | 1 | + | + | + | + | | + | + | + | 1 | 1 | 1 | 2 | + | + | + | + | + | |
| <i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>arundinacea</i> | 2 | 1 | 2 | + | 1 | 1 | | | + | 1 | + | 1 | | | + | 1 | + | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 5 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | |
| <i>Honckenya peploides</i> | + | | 1 | | + | | 2 | + | | | | | + | + | | | | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stenotaphrum secundatum</i> | | | | | | + | + | + | | | | 3 | + | | + | | | | | | | | | 2 | 3 | + | | 1 | + | 1 | 1 | + | | | | 2 | |
| <i>Pancratium maritimum</i> | | | | | | | | | | | | + | | | | | + | | | | | | | + | + | | + | 3 | + | | | | + | | | + | |
| <i>Tortula ruralis</i> var. <i>ruraliformis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | + | 1 | | | + | | | | | |
| <i>Trifolium occidentale</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | | + | | + | 2 | + | | | | + | |
| <i>Plantago maritima</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| <i>Carex arenaria</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | + | + | | | | |
| <i>Linaria supina</i> subsp. <i>maritima</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | | | | | |
| <i>Beta maritima</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | | | | | | | | | + | |
| <i>Phragmites australis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| <i>Phleum arenarium</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lagurus ovatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | + | | | + | + | | | | | | |
| <i>Pteridium aquilinum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 2 | | | 2 | | | | + | |
| <i>Helichrysum stoechas</i> var. <i>maritima</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Daucus carota</i> subsp. <i>gummifer</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aetheorhiza bulbosa</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Medicago littoralis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Equisetum x moorei</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Holcus lanatus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>ibérica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>maritima</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |

Evaluación del estado de conservación de la cubierta vegetal de la playa de Vega

ANEXO II
INVENTARIOS DE VEGETACIÓN DEL SISTEMA DUNAR DE VEGA

| | |
|----------------------------|---------|
| <i>Crithmum maritimum</i> | + |
| <i>Plantago coronopus</i> | 2 + + 1 |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 2 1 |
| <i>Senecio mikanioides</i> | + + |

- Dunas embrionarias**
- Dunas secundarias**

ANEXO II

INVENTARIOS DE VEGETACIÓN DEL SISTEMA DUNAR DE VEGA

| | 36 | 37 | 38 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 39 | 48 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Eryngium maritimum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| <i>Euphorbia paralias</i> | 1 | + | + | + | + | + | | + | 1 | + | + | + | + | + | | + | + | 1 | | 2 | 2 |
| <i>Medicago lupulina</i> | + | + | + | | + | | | | + | | + | | + | | | | | | | | |
| <i>Leontodon hispidus</i> | 1 | + | 1 | 2 | 2 | | | + | 1 | + | 1 | 2 | 2 | | + | | + | + | + | + | + |
| <i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>arundinacea</i> | 4 | 2 | 2 | 2 | | + | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | | | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | | |
| <i>Honckenya peploides</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Stenotaphrum secundatum</i> | | | | + | | | + | + | + | | | | | | 1 | 1 | + | + | | | |
| <i>Pancratium maritimum</i> | | 1 | 1 | + | + | 2 | + | | | | 1 | | | 1 | + | | + | + | 1 | | |
| <i>Tortula ruralis</i> var. <i>ruraliformis</i> | 2 | 5 | 4 | + | | 5 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | | 5 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | | |
| <i>Trifolium occidentale</i> | | | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | | + | 1 | | | | | |
| <i>Plantago maritima</i> | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Carex arenaria</i> | | | | | | | | | + | + | | | + | + | | + | + | | + | | |
| <i>Linaria supina</i> subsp. <i>maritima</i> | + | + | | | | + | + | | + | + | | | | + | + | | | | | | |
| <i>Beta maritima</i> | + | | + | | | + | + | | | | | | | + | + | | | + | | | |
| <i>Phragmites australis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 5 | 5 |
| <i>Phleum arenarium</i> | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | + | + | | | | + | | | | |
| <i>Lagurus ovatus</i> | 2 | 1 | 1 | 1 | | + | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 | | 3 | 1 | + | + | + | + | 2 | 2 |
| <i>Pteridium aquilinum</i> | 2 | 1 | + | | + | 2 | 3 | | 2 | 2 | + | | 1 | 2 | 3 | | | 3 | 2 | | |
| <i>Helichrysum stoechas</i> var. <i>maritima</i> | | 3 | 3 | 2 | | 3 | | | 3 | 3 | 2 | | 3 | | | | | | | | |
| <i>Daucus carota</i> subsp. <i>gummifer</i> | + | + | | 2 | 2 | | | | + | | | 2 | 2 | | | | | | | | + |
| <i>Aetheorhiza bulbosa</i> | | | + | | + | | | + | | | + | | + | + | | | + | + | + | | |
| <i>Medicago littoralis</i> | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| <i>Equisetum x moorei</i> | | | | 3 | 4 | | | 2 | | | | 3 | 4 | | | 2 | | | | | |
| <i>Holcus lanatus</i> | 1 | 1 | 2 | 1 | | | 1 | + | 1 | 1 | 2 | 1 | | + | + | | + | + | + | | |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>ibérica</i> | | + | | | | 3 | | | | + | | | | | | | | | | | |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>maritima</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Crithmum maritimum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Plantago coronopus</i> | + | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | | | |
| <i>Senecio vulgaris</i> | + | + | | + | + | | + | | | | | | | | | | | | | | |

Evaluación del estado de conservación de la cubierta vegetal de la playa de Vega

ANEXO II

INVENTARIOS DE VEGETACIÓN DEL SISTEMA DUNAR DE VEGA

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
| <i>Senecio mikanioides</i> | | | 2 | | + | + | | | 2 | | | | | 2 | 2 |
| <i>Rubus ulmifolius</i> | + | | 2 | 3 | | | 1 | + | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 2 |
| <i>Verbascum thapsus</i> | + | | 1 | + | | | | + | 1 | 1 | + | | | 1 | + |
| <i>Ipomoea purpurea</i> | | | | + | | + | + | + | | | | | + | + | 1 |
| <i>Ballota nigra</i> | | | | + | | | + | | | | | | | + | |
| <i>Polypodium interjectum</i> | | | | | | | + | | | | | | + | + | |
| <i>Dactylis glomerata</i> | + | + | | | | | + | | | | | | | | |
| <i>Atriplex prostrata</i> | | | | | | | + | | | | | | | | + |
| <i>Koeleria glauca</i> | + | + | | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | | + | | + | | | | | | | | | | | |
| <i>Reynoutria japonica</i> | | | | | | | | | | | | | + | | |
| <i>Urtica dioica</i> | | | | | | | | | | | | | | + | |
| <i>Bromus sterilis</i> | | + | | + | | | + | | | | | | | | |
| <i>Potentilla anserina</i> | | | | | | | + | | | | | | | | |
| <i>Conyza canadensis</i> | + | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Arbutus unedo</i> | | | | | | | | | 2 | + | | | | | |
| <i>Smilax aspera</i> | + | + | | + | + | | | | | | | | + | | + |
| <i>Elymus pycnathus</i> | | + | | | | | + | | | | | | + | | |
| <i>Calamintha ascendens</i> | | | | | | | + | + | | | | | | | |
| <i>Oxalis latifolia</i> | | | | | | | | + | | | | | + | + | |
| <i>Zantedeschia aethiopica</i> | | | | | | | | | | | | | + | | |

Duna terciaria

Cañaveral

ANEXO II
INVENTARIOS DE VEGETACIÓN DEL SISTEMA DUNAR DE VEGA

| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 |
|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Cakile maritima subsp. Integrifolia | + | 1 | + | + | + | | + | | + |
| Elytrigia juncea subsp. boreatlantica | | 1 | + | + | | | | + | |
| Calystegia soldanella | | + | | 1 | | + | + | + | + |
| Eringium maritimum | | | | + | | + | | | |
| Crithmum maritimum | + | + | | + | | | + | | |
| Salsola kali | + | | + | + | + | + | | | |
| Honckenya peploides | | | | | | | | + | + |

Arenal

ANEXO III

DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS ALÓCTONAS INVASORAS EN EL SISTEMA DUNAR DE VEGA



Figura 1- Distribución de *Agave americana* en la playa de Vega



Figura 2- Distribución de *Conyza canadensis*

ANEXO III

DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS ALÓCTONAS INVASORAS EN EL SISTEMA DUNAR DE VEGA



Figura 3- Distribución *Crocosmia x crocosmiflora*



Figura 4- Distribución de *Fallopia baldschuanica*

ANEXO III

DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS ALÓCTONAS INVASORAS EN EL SISTEMA DUNAR DE VEGA



Figura 5- Distribución de *Ipomaea purpurea*

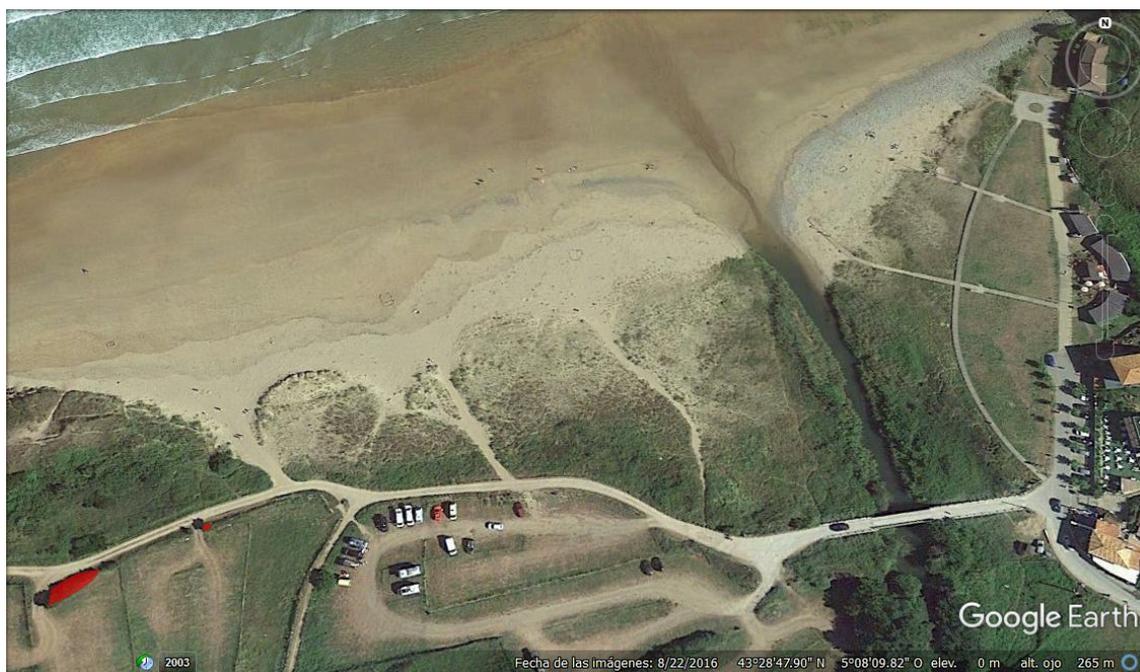


Figura 6- Distribución de *Pittosporum tobira*

ANEXO III

DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS ALÓCTONAS INVASORAS EN EL SISTEMA DUNAR DE VEGA



Figura 7- Distribución de *Reynoutria japonica*.



Figura 8- Distribución de *Sporobolus indicus*

ANEXO III

DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS ALÓCTONAS INVASORAS EN EL SISTEMA DUNAR DE VEGA



Figura 9- Distribución de *Tropaeolum majus*.



Figura 10- Distribución de *Zantedeschia aethiopica*.

ANEXO III

DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS ALÓCTONAS INVASORAS EN EL SISTEMA DUNAR DE VEGA



Figura 11- Distribución de Cortaderia selloana.

ANEXO IV
ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DUNARES Y PLANTAS
PROTEGIDAS, EN LA PLAYA DE VEGA (Imágenes cedidas por Antonio Vázquez)



Figura 1- *Cakile maritima* subsp. *integrifolia*



Figura 2- *Eryngium maritimum*



Figura 3- *Euphorbia paralias*



Figura 4- *Honckenya peploides*



Figura 5- *Tortula ruralis* var. *ruraliformis*

ANEXO IV
ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DUNARES Y PLANTAS
PROTEGIDAS, EN LA PLAYA DE VEGA (Imágenes cedidas por Antonio Vázquez)



Figura 6- *Crithmum maritimum*



Figura 7- *Calystegia soldanella*



Figura 8- *Panicum maritimum* (IE)



Figura 9- *Linaria supina* subsp. *maritima* (PE)



Figura 10- Carrizal de *Phragmites australis*

ANEXO IV
ESPECIES CARACTERÍSTICAS DE SISTEMAS DUNARES Y PLANTAS
PROTEGIDAS, EN LA PLAYA DE VEGA (Imágenes cedidas por Antonio Vázquez)



Figura 11- *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*



Figura 12- *Helichrysum stoechas* var. *maritima*



Figura 13- *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*

ANEXO V
ESPECIES ALÓCTONAS INVASORAS EN LA PLAYA DE VEGA (Imágenes cedidas por Antonio Vázquez)



Figura 1- *Arctotheca calendula*.



Figura 2- *Crocosmia x crocosmiflora*



Figura 3- *Reynoutria japonica*



Figura 4- *Stenotaphrum secundatum*



Figura 5- *Senecio mikanioides*

ANEXO VI

FOTOGRAFÍA DE LA DEGRADACIÓN DEL SISTEMA DUNAR



Figura 1- Acumulación de gravas y cantos en el subconjunto oriental. Al fondo puede verse la regresión del frente dunar del subconjunto occidental en la parte más cercana al arroyo del Acebo.